populi L. gefunden wurde[4]. Das betreffende Exemplar besaß nur linkerseits einen gut entwickelten Eierstock mit 4 Eiröhren, rechts war das Ovarium rudimentär, unregelmäßig mißbildet und mit einem, wie der Verfasser kurz bemerkt, samenlosen Hoden verbunden.

In bezug auf den feineren histologischen Bau von zwitterigen Gonaden bei Schmetterlingen dürfte mit diesem unsern Beitrage die erste eingehendere Schilderung geliefert worden sein. Wenke hat allerdings schon vorher die Gonade eines Zwitters von *Argynnis paphia* L. mikroskopisch beschrieben[5], doch besaß jener äußerlich vollkommene Zwitter eine rein weibliche Keimdrüse in Gestalt eines Ovars mit 4 Eiröhren. Das Abnorme bestand lediglich im Fehlen des anderseitigen Eierstockes. Den von uns beschriebenen Fall macht aber auch der Umstand besonders interessant, daß diese Zwittergonade in mehrfacher Hinsicht Charaktere des Raupenstadiums beibehalten hat.

3. Die Verbreitung der Spinnen spricht gegen eine frühere Landverbindung der Südspitzen unsrer Kontinente.

Von Prof. Dr. Friedr. Dahl, Steglitz-Berlin.

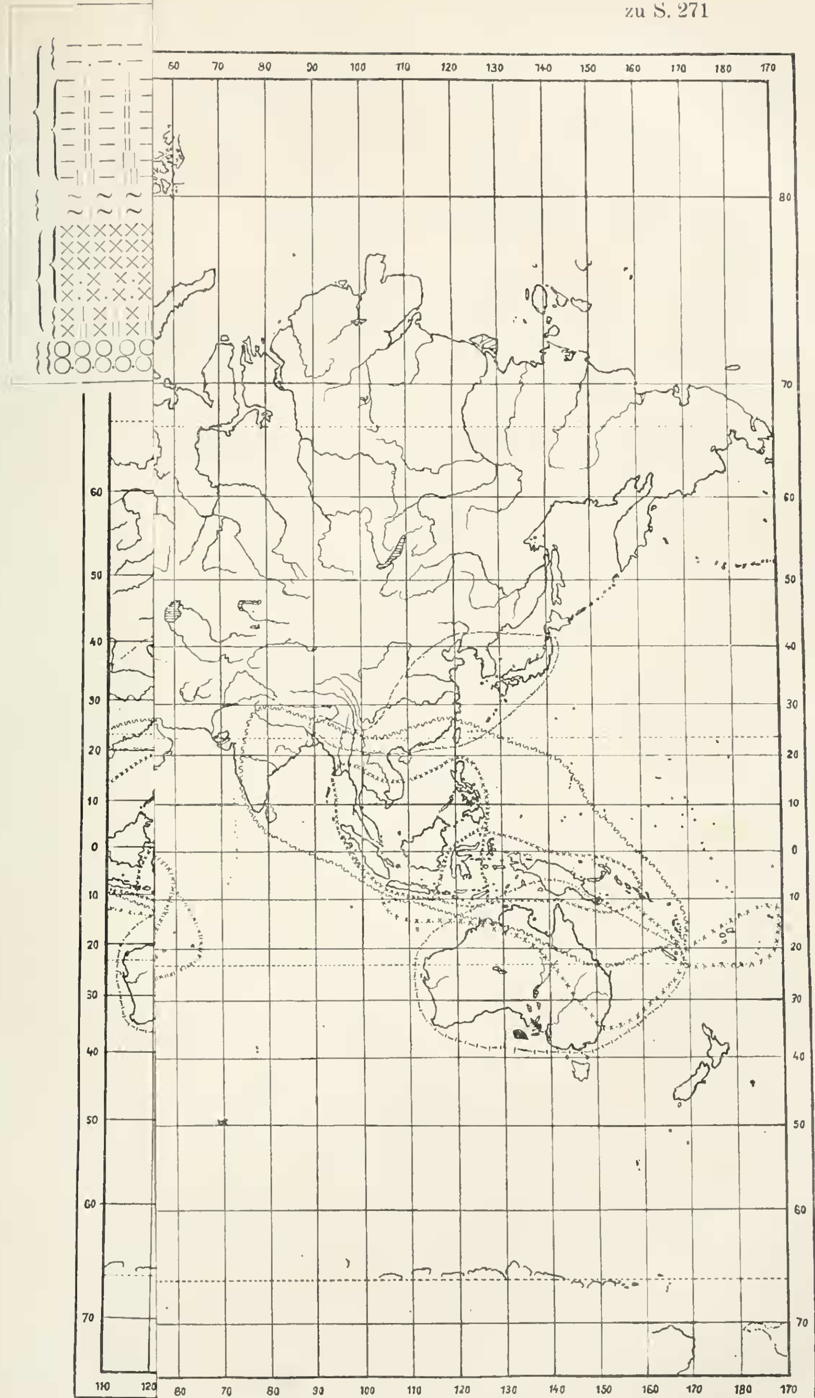
(Mit 1 Karte.)

eingeg. 4. Januar 1911.

Es sind bekanntlich zwei Theorien aufgestellt worden, um die z. T. recht eigenartigen Tatsachen in der Verbreitung der jetzt lebenden Tiere auf der Erde, soweit sie an der Hand der zurzeit noch wirksamen Verbreitungsmittel (Wind, Strömung, Verschleppung, Wanderung) nicht erklärt werden können, dem Verständnis zugänglich zu machen, die Südkontinenttheorie und die Relictentheorie. Als Südkontinenttheorie fasse ich ganz allgemein diejenigen Theorien zusammen, nach welchen noch zu Anfang der Tertiärzeit ausgedehnte kontinentale Zusammenhänge zwischen unsern südlichen Kontinenten bestanden, Verbindungen, auf denen nicht nur ein reger Austausch der Formen stattfand, sondern auch für Land- und Küstentiere ein besonderes Entwicklungscentrum gegeben war. — Die Relictentheorie nimmt an, daß die Kontinente wenigstens in den letzten geologischen Perioden im wesentlichen dieselben geblieben sind. Nur ein noch engerer Zusammenhang habe an einigen Stellen, namentlich unter den Landmassen des Nordens, bestanden. Auf dem nördlichen Länderkomplex habe bis zum Anfange der Tertiärzeit ein mildes Klima ge-

[4] Vgl. K. Wenke, Anatomie eines *Argynnis paphia*-Zwitters, nebst vergleichend-anatomischen Betrachtungen über den Hermaphroditismus bei Lepidopteren. Zeitschr. f. wissensch. Zool. 1906. Bd. 84. S. 110. Textfig. 7.

[5] l. c.


60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 170
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
110 120 80 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 170

Erklärung.

Amerika

China Japan

Neuholland

Madagaskar

Südafrika

Molukken

Nord-Ost-Neuguinea

herrscht, so daß von ihm als Entwicklungscentrum aus sich die gleichen Tiere nach den Südspitzen der jetzigen Kontinente hin verbreiten konnten. An bestimmten Orten, namentlich an den Südenden der Kontinente, hätten sich dabei Formen aus alter Zeit ziemlich unverändert als Relicte erhalten, um dann eine größere Verwandtschaft der Faunen dieser getrennten Orte vorzu täuschen.

Im Prinzip läßt sich gegen keine dieser Theorien etwas einwenden. Die Südkontinenttheorie muß zwar die etwas gewagte Annahme machen, daß in verhältnismäßig kurzer Zeit ganz außerordentlich weite Strecken der Erdoberfläche zu sehr bedeutenden Tiefen hinabgesunken sind. Da aber feststeht, daß manche Teile der Erdoberfläche, die früher tief unter dem Meeresspiegel lagen, jetzt zu sehr bedeutenden Höhen emporgehoben sind, liegt kein Grund vor, eine entgegengesetzte Bewegung von der Hand zu weisen. Freilich sind die gehobenen Teile der Kontinente ihrer Masse nach weniger umfangreich als die unter dem Meeresspiegel liegenden Teile der Erdoberfläche, die zur Verbindung unsrer südlichen Kontinente nötig wären. Für schmale Dämme aber würden die gehobenen Landmassen wohl ausreichen, zumal wenn man annimmt, daß in früheren Erdperioden die kondensierten Wassermassen wegen der größeren Eigenwärme der Erde weniger groß waren als heute. Im Prinzip ist also gegen die Theorie, welche ausgedehnte Kontinentverbindungen annimmt, nichts einzuwenden, wenn sie auch von vornherein auf größere Schwierigkeiten stößt. Da beide Theorien im Prinzip annehmbar sind, muß es sich für uns um die Frage handeln, ob es Tatsachen gibt, welche sich mit einer dieser Theorien nicht vereinigen lassen. Sobald nämlich auch nur eine einzige Tatsache bekannt wird, welche mit einer dieser Theorien in unlösbarem Widerspruch steht, muß diese Theorie fallen. Daß eine Theorie allen Tatsachen ohne Ausnahme gerecht werden muß, um haltbar zu sein, ist eine Forderung, auf die von manchen Autoren nicht in hinreichendem Maße Gewicht gelegt wird. Aus dieser Forderung ergibt sich, daß die beiden genannten Theorien an der Hand des gesamten tiergeographischen Materials geprüft werden müssen.

Vom Standpunkt der geographischen Verbreitung der Spinnen ist nun die vorliegende Frage noch wenig erörtert. Und doch dürften gerade die Spinnen in hervorragendem Maße Anhaltspunkte geben können. Abgesehen nämlich von den in Häusern vorkommenden und deshalb leicht verschleppbaren Arten, sind die Verbreitungsmittel der Spinnen durchaus gesetzmäßige, vom menschlichen Verkehr unabhängige. Die Spinnen stehen darin im Gegensatz zu den ebenso allgemein verbreiteten, aber durch Kleinheit ausgezeichneten und deshalb leicht verschleppbaren Milben, Springschwänzen, Würmern usw.

Geeignete Existenzbedingungen gibt es für Spinnen fast überall auf der Erde. Wo nur einige Springschwänze und Fliegen vorkommen, da können auch Spinnen ihr Dasein fristen. Spinnen gibt es deshalb noch in den höchsten Bergregionen und im höchsten Norden. Sobald nur kurze Zeit die Schneedecke an einzelnen Plätzen schwindet, fehlen Spinnen niemals.

Trotz ihrer hohen Bedeutung in tiergeographischen Fragen sind die Spinnen, wie gesagt, erst wenig, eigentlich erst einmal in gründlicher Weise zur Beantwortung tiergeographischer Fragen herangezogen worden, nämlich von J. R. Pocock in seiner Arbeit: On the geographical distribution of spiders of the order Mygalomorphae (in: Proc. Zool. Soc. London 1903 I, p. 340—368). Da die Vogelspinnen meist auffallend große Formen sind, konnten sie trotz ihrer verborgenen Lebensweise und schweren Auffindbarkeit zunächst in Betracht kommen. — Die Verbreitungsmittel der Vogelspinnen sind, wenn man von den mit Holz leicht verschleppbaren Arten absieht, geringe, und deshalb brauchte Pocock auf Arten kaum einzugehen; er konnte vielmehr seine Schlüsse auf der Verbreitung der Gattungen und Familien aufbauen.

Ich möchte mich hier einer ganz entgegengesetzten biologischen Gruppe, den nicht versteckt, sondern frei auf Pflanzen und frei am Boden lebenden Spinnen zuwenden. Pocock hält die frei auf Pflanzen lebenden Spinnen wegen der weiten Verbreitung ihrer Arten für weniger geeignet. Meeresarme müssen schon sehr breit sein, um für diese Spinnen eine Verbreitungsschranke zu bilden. Nach Pococks Angabe sind 400 km vom Lande entfernt fliegende Fäden, wie sie jungen Spinnen der freilebenden Gruppen als Transportmittel dienen, auf Schiffe geflogen, und damit stimmt die Tatsache überein, daß zwischen Madagaskar und dem ostafrikanischen Festlande, wie die beiderseitige Fauna lehrt, sicher noch heute ein gelegentlicher Austausch freilebender Spinnenarten stattfindet[1]. Aber trotz dieser günstigen Verbreitungsmittel, vielleicht gerade wegen dieser Verbreitungsmittel sind die freilebenden Spinnen meiner Ansicht nach für tiergeographische Betrachtungen in weiteren Zügen vorzüglich geeignet. Man darf nur nicht in seinen Betrachtungen bei der Gattung stehen bleiben, muß vielmehr auf die Untergattung und Art, ja sogar auf die Unterart eingehen. — Ich wähle als erstes Beispiel die Gattung *Nephila*, um im Anschluß daran noch auf einige andre Gruppen kurz hinzuweisen. Die Gattung

[1] Damit scheint allerdings auch die Grenze eines regelmäßigen Austausches für *Nephila* erreicht zu sein; denn die Fauna von Bourbon hebt sich schon schärfer von der Fauna Madagaskars ab. In bezug auf *Nephilengys* scheint übrigens schon zwischen dem Festlande und Madagaskar kein Austausch mehr stattzufinden.

Nephila ist für unsern Zweck ganz besonders geeignet, weil sie nur große auffallende Arten (♀) enthält. Die Arten fallen auch den Eingeborenen auf und werden dem reisenden Forscher sicher gebracht, wenn sie auch nur vereinzelt in einer Gegend vorkommen. Das bis jetzt beobachtete Material ist aus diesem Grunde bereits ein recht vollständiges. Schon unser Berliner Museum besitzt ein sehr umfangreiches Material, und außerdem konnte ich die meisten vorliegenden Beschreibungen früherer Autoren, selbst die ältesten, richtig deuten[2].

Wenn ich oben sagte: Bekanntlich sind 2 Theorien aufgestellt worden, so bedarf das Wort »bekanntlich« vielleicht einer Rechtfertigung. Noch vor 3—4 Jahren ist nämlich ein 730 Seiten starkes Buch über Tiergeographie erschienen, T. Arldt, »Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt (Leipzig 1907)«, in welchem der Name G. Peffer, der mit der Relictentheorie doch mindestens in engster Beziehung steht, gar nicht genannt wird. Dem Verfasser scheint also die Relictentheorie mit ihren Konsequenzen ganz entgangen zu sein. Nur gelegentlich und scheinbar zufällig (z. B. S. 17) findet sich das Wort »Relict«. — Auch in vielen kleineren Arbeiten tiergeographischen Inhalts, z. B. in der genannten Pocockschen Arbeit, ist die Relictentheorie unberücksicht geblieben. Es scheint also die Relictentheorie doch weniger bekannt geworden zu sein als die Südkontinenttheorie, und einige Andeutungen über ihre Entstehung dürften am Platze sein. Als Begründer der Theorie ist der schwedische Forscher S. Lovén[3] zu nennen. Lovén schuf seine Theorie zur Erklärung der Tatsache, daß in tieferen Seen oft Tiere vorkommen, welche Meerestieren sehr nahe stehen. G. Pfeffer[4] dehnte die Theorie auf die in manchen Tiergruppen hervortretende große Ähnlichkeit antarktischer mit arktischen Formen aus, und neuere Forscher, namentlich W. Michaelsen, brachten die Theorie ganz allgemein zur Erklärung der Verbreitung einzelner Tiergruppen in Anwendung[5]. Auch ich konnte in meiner Lycosiden-

[2] Die einzige Ausnahme machten manche der Strandschen Beschreibungen, mit denen ich nichts anzufangen weiß. Ich muß das hervorheben, weil man mir sonst den Vorwurf machen könnte, ich hätte die Arbeiten ignoriert. In einer späteren Arbeit werde ich die Gründe näher darlegen.

[3] S. Lovén, »Om några i Vettern och Venern funna Crustaceer«. In: Öfvers. K. Vet.-Ak. Förhandl. Bd. 18, 1861, p. 285 ff. — Vgl. auch R. Credner, Die Relictenseen, Gotha 1887, Ergänzungsheft Nr. 86 v. Petermanns Mitteilungen.

[4] G. Pfeffer, »Die niedere Tierwelt des antarktischen Ufergebietes«. In: Internationale Polarforschung Bd. 2, 17, 1890 und »Versuch über die erdgeschichtliche Entwicklung der jetzigen Verbreitungsverhältnisse unsrer Tierwelt, Hamburg 1891. Man vgl. auch: Ergebnisse der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise, 3 Bde., Hamburg 1896—1907 und meine Besprechung des Werkes. In: Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 7. 1908, Nr. 42.

[5] Man vgl. u. a. W. Michaelsen, »Die geographische Verbreitung der Oligochaeten«, Berlin 1903 und G. Pfeffer, »Die zoogeographischen Beziehungen Südamerikas«. In Zool. Jahrb. Suppl. 8, 1905. S. 407 ff.

Arbeit[6] wenigstens kurz andeuten, daß die Annahme ausgedehnter tertiärer Landverbindungen zwischen den verschiedenen Kontinenten im Süden für die Erklärung der Verbreitung der Formen in dieser Tiergruppe nicht erforderlich sei.

Bevor ich hier an der Hand andrer Tatsachen einen Schritt weitergehe, möchte ich zunächst den Begriff Relict etwas eingehender erklären als dies bisher geschehen ist. Es zeigt sich nämlich, daß über diesen Begriff die Auffassungen noch sehr verschieden sind und daß vielleicht mancher Streit vermieden wäre, wenn man sich zunächst über den Begriff »Relict« hinreichend verständigt hätte. Ich nenne Relict eine Tierform, die sich entweder ziemlich unverändert aus früherer Zeit erhalten oder die doch mehrere Charaktere aus früherer Zeit bewahrte und deshalb einen ursprünglicheren Eindruck macht. — Unter den einheimischen Spinnen kann man die Wasserspinne, *Argyroneta*, als ein Relict aus früherer Zeit betrachten, nicht als ob sie direkt von Wassertieren abstammte; sondern weil sie unter der abweichenden Lebensweise im Wasser eine Anzahl ursprünglicher Charaktere bewahren konnte. Wegen ihrer vielen ursprünglichen Charaktere kann die Wasserspinne unter den einheimischen Spinnen am besten als der Typus einer Spinne gelten. Der genannte Fall zeigt uns, daß mit den ursprünglichen Charakteren sehr wohl neue Anpassungscharaktere verbunden sein können. Ferner zeigt das gegebene Beispiel, daß Relicte sich nicht nur an geographisch, sondern auch an biologisch getrennten Punkten erhalten konnten. — Als örtlich getrenntes Relict nenne ich eine Spinne, die sich scheinbar seit der Eiszeit bei uns erhalten hat, da sie im Norden auch heute noch weit verbreitet ist, *Lycosa hyperborea*[7]. Die genannte *Lycosa* erhielt sich nicht etwa, wie man erwarten sollte, an kalten Orten, sondern an sehr unfruchtbaren Orten, auf völlig kahlen Hochmooren. Sie konnte sich dort erhalten, weil keine andre einheimische Lycoside ihr Konkurrenz machte. Unter den ungünstigen Verhältnissen ist sie allerdings verkümmert, was in ihrer geringen Größe, der nordischen Hauptform gegenüber, zum Ausdruck gelangt. — Die beiden genannten Fälle, das biologische wie das topo- bzw. geographische Relict zeigen, daß die Lebensbedingungen eine Art weniger umwandeln als die scharfe Konkurrenz mit nahe verwandten Arten unter günstigen Lebensbedingungen. Es ist das eine Tatsache, die immer und immer wieder hervortritt und niemals übersehen werden sollte. — Wir werden im nachfolgenden unter Berücksichtigung dieser Tatsache sehen, daß die Verbreitung der Spinnen uns Einzelfälle an die Hand gibt, welche mit

[6] Nova Acta, Abh. L.-C.-D. Akad. Naturf. Bd. 88, Hft. 3, Halle 1908, S. 247 [73] ff.

[7] Nova Acta l. c. p. 443 [269].

der Südkontinenttheorie in direktem Widerspruch stehen, welche uns also nötigen, diese Theorie als unzulässig fallen zu lassen.

Um nicht mißverstanden zu werden, möchte ich hervorheben, daß es sich bei unsern Betrachtungen natürlich nur so weit um südliche Landverbindungen handeln kann, als die jetzt lebende Tierwelt überhaupt Rückschlüsse gestattet. Über die Beurteilung der Möglichkeit von Landverbindungen im archäischen und paläozoischen Zeitalter dürfte die recente Spinnenfauna und wohl überhaupt die recente Fauna kaum in Frage kommen. Hier müssen wir also den Geologen und Paläontologen das Feld räumen. — Über die Zuständigkeit eines Urteils für das mesozoische Zeitalter vom araneologischen Standpunkt aus kann man zweifelhaft sein, da uns aus dem mesozoischen Zeitalter keine Spinnen erhalten sind. Wir wissen nur, daß es in der Steinkohlenzeit schon echte Spinnen gab und daß in der älteren Tertiärzeit, im Oligocän, die Gattungen sich vielfach schon mit unsern jetzigen Gattungen deckten. Für die Tertiärzeit sind unsre Schlüsse also auf jeden Fall gültig.

In der Gattung *Nephila* kann man folgende Untergattungen und Arten unterscheiden[8]:

I. Über dem Seitenrande des Cephalothorax stehen dicht gedrängte hohe Höckerchen . . . . Subg. *Chondronephila*.
   A. Die Schiene des 1., 2. und 4. Beinpaares ist auch beim reifen Tier bis zur Wurzel dicht behaart; unter 3 cm. *N.* (*Ch.*) *fenestrata*.
   B. Die Schienen nur beim jungen Tier in der Endhälfte dicht behaart. Größe über 3 cm . . . . *N.* (*Ch.*) *turneri*.

II. Über dem Seitenrand des Cephalothorax stehen keine dichten, hohen Höckerchen.
   A. Der Cephalothorax ist viel kürzer als die Schiene der Hinterbeine; Größe 4—5 cm.
      a. Auf dem Sternum befindet sich vor der Wurzel des 2. und 3. Beinpaares ein deutlicher Höcker.
         N. (*Poecilonephila*) *constricta*.
      b. Auf dem Sternum befinden sich keine deutlichen Höcker.
         N. (*Nephila*) *maculata*.
   B. Der Cephalothorax ist nicht merklich kürzer, oft länger als die Hinterschiene.
      a. Auf dem Sternum befindet sich an der Wurzel des 3. Beinpaares ein starker Höcker.
         aa. Auch an der Wurzel des 2. Beinpaares befindet sich auf dem Sternum ein stark vortretender kleiner Höcker.
            Subg. *Cyphonephila*.

[8] Eine sorgfältige, historische Begründung der Namen werde ich an andrer Stelle geben. Hier sei nur erwähnt, daß die Untergattungsnamen neu sind.

α. Der Cephalothorax ist zwischen Rückengrube und Hinterrand größtenteils zerstreut behaart. Der Hinterleib ist weniger gestreckt, nicht doppelt so lang wie breit.

αα. Der Cephalothorax ist nicht so lang wie die Hinterschiene und das halbe Knie . *N.* (*C.*) *plumipes.*

ββ. Der Cephalothorax ist mindestena so lang wie die Hinterschiene und das halbe Knie.

N. (*C.*) *tetragnathoides.*

β. Der Cephalothorax ist von der Grube bis über halb zum Hinterrande dicht behaart. Der Hinterleib mindestens doppelt so lang wie breit.

αα. Der Cephalothorax ist nicht oder kaum länger als die Hinterschiene.

* Das Sternum ist beim reifen Tiere nur in den Vorderecken hell gefärbt; der Cephalothorax nicht merklich länger als die Hinterschiene.

N. (*C.*) *imperialis.*

** Das Sternum ist größtenteils dunkelrotbraun; der Cephalothorax ein wenig länger als die Hinterschiene. . . . . . *N.* (*C.*) *wallacei.*

ββ. Der Cephalothorax ist mindestens so lang wie die Hinterschiene und das halbe Knie.

N. (*C.*) *antipodiana.*

bb. An der Wurzel des zweiten Beinpaares befindet sich auf dem Sternum kein Höcker . . . Subg. *Zeugonephila.*

α. Die Haare an den Schienen sind weniger lang und dicht; der langgestreckte Hinterleib über den Spinnwarzen deutlich ausgeschweift. *N.* (*Z.*) *madagascariensis.*

β. Die Haare an den Schienen sind länger und dichter; der weniger gestreckte Hinterleib ist über den Spinnwarzen nicht ausgeschweift . . . *N.* (*Z.*) *inaurata.*

b. Auf dem Sternum befinden sich vor den Beinwurzeln keine deutlichen Höcker.

aa. Der Cephalothorax ist mindestens so lang wie die Hinterschiene und das halbe Knie, das Sternum besitzt wegen der spärlicheren Behaarung starken Glanz. Subg. *Lionephila.*

α. Der Vulvenhügel ist hinten nicht ausgerandet: die Schienen sind beim reifen Tier wenigstens teilweise fast schwarz.

αα. Der Vulvenhügel ist tief punktiert; der Hinterleib ragt weit über die Spinnwarzen vor.

N. (*L.*) *sumptuosa.*

ββ. Der Vulvenhügel ist quergefaltet oder -gerillt; der Hinterleib ragt kaum über die Spinnwarzen vor.

* Der Hinterrand der Vulva ist wenigstens an den Seiten mit langen braunschwarzen Haaren dicht besetzt . . . . *N.* (*L.*) *senegalensis.*

† Die hellen Zeichnungen auf dem Hinterleibe sind lange Querbinden. *N.* (*L.*) *s. bragantina.*

†† Die hellen Zeichnungen auf dem Hinterleibe sind Querflecke oder Doppelflecke.

◯ Die Schienen sind nur vor der Mitte mit einem hellen Ring versehen.
N. (*L.*) *s. senegalensis.*

◯◯ Die Schienen sind entweder ganz dunkel gefärbt oder am Ende, oft auch in der Mitte, mit hellem Ring versehen.
N. (*L.*) *s. keyserlingi.*

** Der Hinterrand der Vulva ist nie mit dichten dunkelbraunen Haaren besetzt. *N.* (*L.*) *annulata.*

β. Der Vulvenhügel ist hinten ausgerandet. Die Beine sind bis auf die Tarsen heller braun gefärbt.
N. (*L.*) *edulis.*

bb. Der Cephalothorax ist nicht merklich länger als die Hinterschiene; das Sternum ist dicht behaart und matt.
Subg. *Trichonephila.*

α. Die Behaarung der Vorderschiene ist kurz, nur am Ende ventral etwas dichter . . . . *N.* (*T.*) *clavata.*

β. Die Behaarung der Vorderschienen ist wenigstens im Enddrittel ringsherum länger und dichter . *N.* (*T.*) *clavipes.*

Auf der Karte ist die Verbreitung der Arten und Unterarten durch Grenzmarken angegeben. Die Grenzmarken sind um so ähnlicher gewählt, je näher die Arten miteinander verwandt sind; sie sind um so einfacher, je primärer uns die Form erscheint. Die Karte führt also schon ohne weitere Erklärung eine klare Sprache.

Als besonders bemerkenswerte Tatsachen in der Verbreitung der Gattung *Nephila* sind hervorzuheben: 1) Daß die primärste Untergattung *Trichonephila* zugleich im tropischen Amerika und in China-Japan je durch eine Art vertreten ist, und 2) daß die nächstprimäre Untergattung *Lionephila* einerseits in Afrika durch 3 Arten und anderseits in Neuholland durch 1 Art vertreten ist. Der Gegensatz zwischen Afrika und dem tropischen Amerika ist also schärfer als einerseits der Gegensatz zwischen Amerika und Asien und anderseits zwischen Afrika und Neuholland. Genau das Gegenteil tritt, wie Pocock gezeigt hat,

zutage, wenn man von der Verbreitung der Vogelspinnen ausgeht. Sehen wir von den weit verbreiteten Gruppen ab, so zeigen sowohl die Idiopinen als die Aviculariinen die engsten Beziehungen zwischen Südamerika und Afrika. Die Tatsachen stehen also, wenn wir diese Beziehungen auf Landverbindungen zurückführen wollten, wie Pocock im Anschluß an frühere Autoren und gestützt auf die ihm vorliegenden Tatsachen es tut, miteinander in direktem Widerspruch. Hätte eine tertiäre Verbindung zwischen Afrika und Südamerika existiert, ja wäre auch nur eine Inselkette mit je 400 km Abstand vorhanden gewesen, so hätte unbedingt ein Austausch der afrikanischen und amerikanischen Formen stattfinden müssen, besonders ein Eindringen der weniger primären Formen aus Afrika in Amerika wäre unausbleiblich gewesen[9].

Um allen Tatsachen in der Verbreitung der Spinnen gerecht zu werden, nehme ich an, daß die primäre Untergattung *Trichonephila* während der jüngeren Kreidezeit im Norden weit verbreitet war. Es ist das keine willkürliche Annahme, da *Nephila pennatipes* im Tertiär viel weiter nördlich gefunden ist, als die jetzigen Vertreter der Gattung. Von der Untergattung *Trichonephila* spaltete sich in der alten Welt zunächst die Untergattung *Lionephila* ab, während *Trichonephila* sich nur in dem ungünstigeren, mehr subtropischen Osten als wenig verändertes Relict erhielt. Dann spaltete sich zunächst in Afrika *Chondronephila* ab, um sich später in 2 Arten zu teilen. In Südasien trennte sich eine 2. Untergattung *Nephila* ab, welche einen Zweig als *Poecilonephila* in das Waldgebiet Afrikas entsandte. Dann trat in Südasien eine 2. Spaltung ein, indem *Cyphonephila* sich abzweigte. Von *Cyphonephila* schied sich *Zeugonephila*, um in das madagassische Gebiet einzuwandern und sich dort später in 2 Arten zu teilen. Die Abspaltung der *Zeugonephila* macht eine engere Beziehung Madagaskars mit Südasien in hohem Grade wahrscheinlich, so daß also auch vom araneologischen Standpunkt aus für das hypothetische Lemurien sich Gründe geltend machen lassen. In Südasien wurde die Untergattung *Lionephila*, ebenso wie im tropischen Waldgebiet Afrikas, verdrängt. Nur in Neuholland und im Baumsteppengebiet Afrikas konnte diese Untergattung sich als Relict erhalten. Man sieht also, daß die Relictentheorie alle Tatsachen hinreichend erklärt, während man mit hypothetischen Landverbindungen in keinem Falle auskommt, vielmehr auf unlösbare Widersprüche stößt.

---

9 Neuerdings sind übrigens auch geologische Gründe gegen eine tertiäre Landverbindung Afrikas mit Südamerika geltend gemacht worden; vgl. A. E. Ortmann, Tertiary Archhelenis. In: Americ. Natural. Vol. 44, 1909, p. 237 ff. — *Nephilengys cruentata*, die in Afrika und Südamerika vorkommt, ist, da sie auch in Häusern ihr Netz ausspannt, für tiergeographische Fragen bedeutungslos.

Eine Möglichkeit haben wir allerdings bisher noch unberücksichtigt gelassen, die Möglichkeit nämlich, daß nur die südlichsten Spitzen unsrer jetzigen Kontinente verbunden waren, eine Annahme, die unter andern H. v. Ihering[10], H. O. Forbes[11] und A. E. Ortmann[12] gemacht haben und die vom pflanzengeographischen Standpunkt aus schon von Ch. Darwin angedeutet wurde. Da die Verbreitung der Gattung *Nephila* hier im Stiche läßt, müssen andre Tatsachen zur Beantwortung der Frage herangezogen werden.

Zunächst muß zugegeben werden, daß die äußersten Spitzen der Kontinente vielfach von nahe verwandten Formen bewohnt werden; namentlich die Spitzen von Südamerika und Neuseeland haben verschiedene engere Gruppen gemein. Auch Pocock führt in seiner Arbeit derartige Tatsachen auf. So kommen die Migiden auf allen drei Südspitzen, die Hexathelae wenigstens auf Neuseeland und in Chile vor, und R. Burkhardt, der den Nachweis lieferte, daß die Tatsachen, von denen Forbes ausging, auf Irrtümern beruhen, läßt eine frühere Verbindung zwischen Neuseeland und Südamerika als nicht völlig ausgeschlossen gelten[13].

Was die Tatsachen, welche für eine frühere Landverbindung im Süden sprechen sollen, anbetrifft, so ist zunächst hervorzuheben, daß die gemeinsamen Formenkreise der drei Südspitzen sich, soweit ein sicheres Urteil möglich ist, meist als primäre erweisen. Oft sind sie auch aus Tertiärablagerungen bekannt, so daß sie sich schon dadurch als alte Formen erweisen. Da aber nur wenige Formen geeignet waren, uns in erkennbarem Zustand aus der Tertiärzeit überliefert zu werden, gestattet die Paläontologie nur ein sehr unvollkommenes Urteil. Soweit ich sehe, sind jedenfalls erst wenige gemeinsame Formen von den Südspitzen der Kontinente bekannt geworden, die sich sicher als jüngere Formen erwiesen hätten, und diese wenigen Ausnahmen erklären sich, wie wir unten noch sehen werden, in einfachster Weise. Von dieser Seite steht also der Relictentheorie nichts im Wege.

Denjenigen Tatsachen gegenüber, die scheinbar für die Südkontinenttheorie sprechen, gibt uns die Araneologie Tatsachen an die Hand, welche mit der Südkontinenttheorie unvereinbar sind: —

[10] H. v. Ihering, »Über die alten Beziehungen zwischen Neuseeland und Südamerika«. In: Ausland 1891, S. 344 ff. u. »Geographische Verbreitung der Süßwasserfauna von Südamerika«. In: Arch. f. Naturg. Bd. 59 I, 1893, S. 135.

[11] Vgl. J. Meisenheimer, »Die bisherigen Forschungen über die Beziehungen der drei Südkontinente zu einem antarktischen Schöpfungscentrum«. In: Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 3, 1903, S. 20 ff.

[12] A. E. Ortmann, »The geographical distribution of freshwater decapods and its bearing upon ancient geography. In: Proc. Amer. Phil. Soc. Vol. 41, 1902, p. 267 bis 400.

[13] Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 15. 1902. S. 499 ff.

Die Anyphaeniden haben ihr Hauptverbreitungsgebiet in Südamerika speziell auch in der Archiplata v. Iherings. Sie fehlen dagegen sowohl in Südafrika als in Neuholland und Neuseeland. Nur einzelne Arten kommen in Nordamerika und im paläarktischen Gebiet bis Nordafrika vor[14]. Nun sind aber die Anyphaeniden eine primäre Gruppe. Schon die Stigmenöffnung mitten auf dem Bauche ist ein entschieden primärer Charakter, und das Vorkommen der Gruppe im Oligocän steht mit unsrer Annahme durchaus in Einklang. Hätte früher zwischen Südamerika und Neuseeland eine Landverbindung bestanden, so hätte Südamerika, wie über Nordamerika nach Europa, sicher auch einzelne Vertreter der Familie nach Neuseeland abgegeben, zumal da in Neuseeland auch sonst viele primäre Formen existieren und überhaupt an Spinnenarten kein Überfluß ist.

Für manche Fälle eines jetzt weit getrennten Vorkommens liefert der Bernstein uns das fehlende Bindeglied. So werden die Archaeiden[15] eine sehr auffallende und deshalb kaum irgendwo übersehene Tiergruppe jetzt, außer auf der Südspitze Südamerikas, nur noch in Madagaskar gefunden. In der Tertiärzeit waren sie, wie die Bernsteineinschlüsse zeigen, viel weiter verbreitet. — Die so auffallenden Hersiliiden, die jetzt in den Tropen und Subtropen zwar über die ganze Erde verbreitet, aber doch nur an weit getrennten Orten sich finden, sind ebenfalls aus dem Bernstein bekannt[16], müssen also zur Tertiärzeit bis zum Norden hinauf verbreitet gewesen sein. — Wo das Bindeglied weit getrennt vorkommender Gruppen im Bernstein noch aussteht, handelt es sich meist um große, am Boden lebende Formen, wie die Vogelspinnen, Wolfspinnen usw., um Formen also, die für die Erhaltung im Bernstein wenig geeignet waren.

Die schwerwiegendsten Tatsachen gegen die Südkontinenttheorie liefern uns vom araneologischen Standpunkt aus die antarktischen Inseln. — Aus dem hohen Norden wissen wir, daß Lycosiden sich vorzüglich für ein kaltes Klima eignen, indem sie jeden Sonnenstrahl ausnützen können, um ihre Eier zur Entwicklung zu bringen[17]. Lycosiden kommen nun fast auf der ganzen Erde, auch auf Neuseeland, auf der Südspitze Südamerikas und in Südafrika vor. Sie fehlen aber auf den sämtlichen antarktischen Inseln. Hätte jemals ein Zusammenhang mit dem Festlande bestanden, so wäre das vollkommene Fehlen aller Vertreter dieser Gruppe auf den Inseln völlig unverständlich; denn auch

---

14 E. Simon, Histoire naturelle des Araignées T. II, Paris 1897, p. 96 und Arachnoidea. In: Erg. Hamb. Magalhaens. Sammelr. Bd. 2, 1902, S. 2.

15 E. Simon, Histoire naturelle etc. T. I. S. 933 ff.

16 A. Menge, Über zwei neue Spinnen aus dem Bernstein«. In: Schriften der naturf. Ges. Danzig N. F., Bd. 2, Hft. 2, Danzig 1869, Art. 10, S. 7 ff.

17 Man vgl. meine Lycosidenarbeit S. 218 [44] ff.